



# Força e Leis de Newton

**Professor: Edevaldo da Silva**

**Física para Ciências Biológicas**

## FORÇA

Agente físico que produz deformações (efeitos estáticos) e/ou acelerações (efeitos dinâmicos) nos corpos sobre os quais atua; é uma grandeza física vetorial.

**SI**

***N (newton)***

**MK\*S**

***Kgf(quilograma-força)***

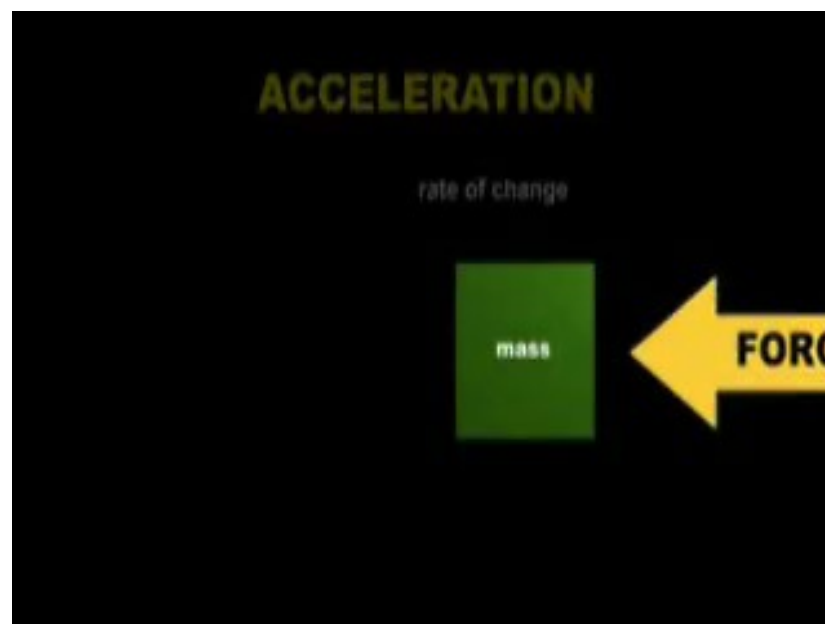
$$1 \text{ Kgf} = 9,8 \text{ N}$$

***Tipos:***

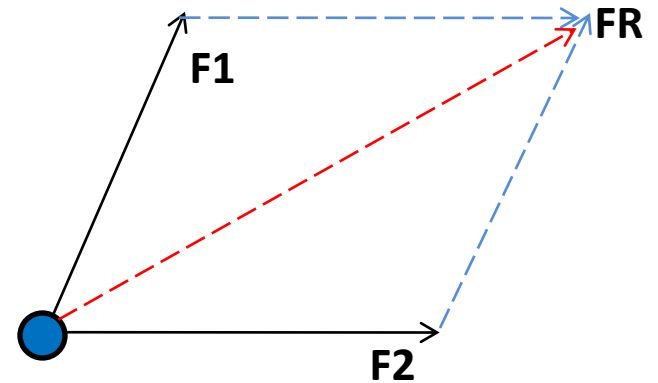
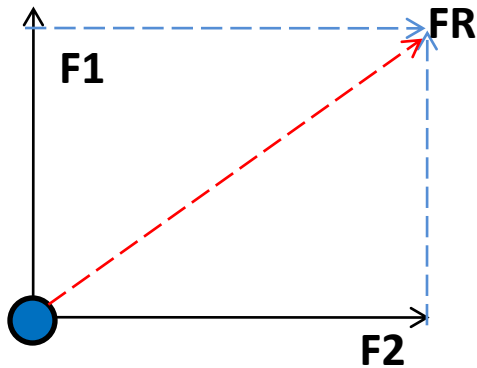
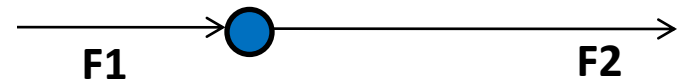
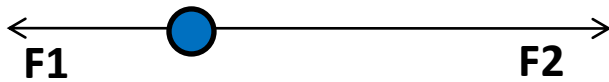
***Força de Contato e de Campo***

## FORÇA RESULTANTE

A força resultante ( **$F_r$** ) é a força única que produz o mesmo efeito causado por um sistema de forças agindo numa partícula; é determinada pela soma vetorial das forças componentes.



# APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

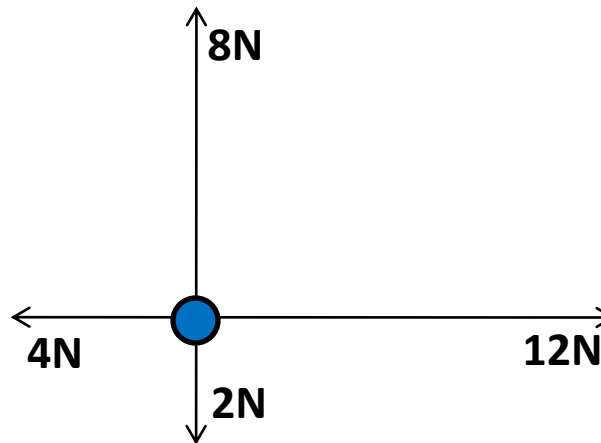


# APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

***Exemplo 1:*** Qual a intensidade da resultante de duas forças aplicadas a um mesmo corpo, que tem sentidos contrários e mesmo direção, com intensidade 10N e 20N?

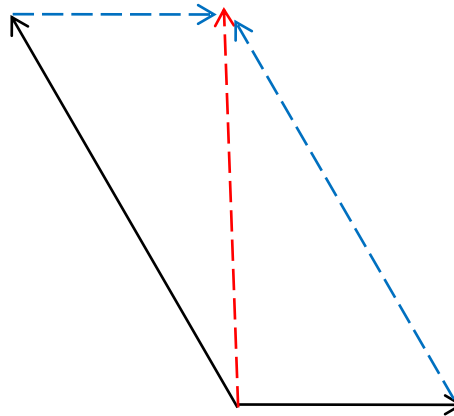
# APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 2:** Sobre uma partícula agem as quatro forças representadas na figura. Qual a intensidade da força resultante sobre a partícula?



# APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 2:** *A resultante de duas forças de módulo  $2P$  e  $P$  que atuam em um ponto material é perpendicular à força de módulo  $P$ . Qual o ângulo formado entre as duas forças dadas?*



# LEIS DE NEWTON

## 1ª :: Principio da Inércia

**Um ponto material isolado está em repouso ou em movimento retilíneo uniforme (MRU).**

Inércia é uma propriedade da matéria que resiste a variação em sua velocidade.

## 2ª :: Principio Fundamental da Dinâmica

**A resultante das forças aplicadas a um ponto material é igual ao produto de sua massa pela aceleração adquirida.**

$$F_r = m(\text{kg}) \cdot a (\text{m/s}^2)$$

$> F_r > \text{aceleração}$

A massa é a medida da Inércia de um corpo.

$$P = m \cdot g$$

## 3ª :: Princípio da Ação e Reação

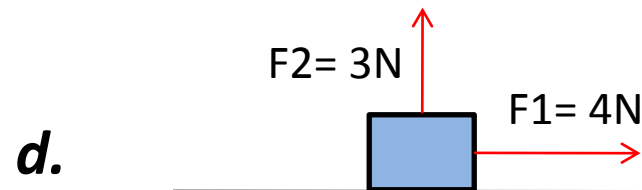
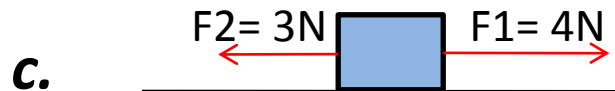
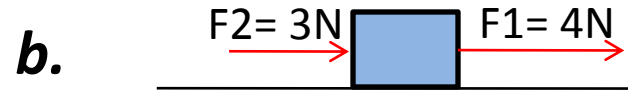
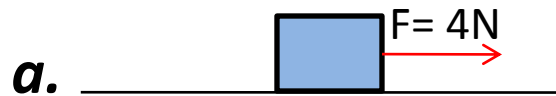
**Toda vez que um corpo exerce uma força  $F_a$  num corpo B, este também exerce uma força  $F_b$  tal que:**

- Tem a mesma intensidade;
- Tem a mesma direção;
- Tem sentidos opostos;
- Tendo a mesma natureza (contato ou de campo).



# APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 1:** Determine, em cada caso abaixo, a aceleração que esses blocos adquirem. Considerando que a massa de todos os blocos é igual a 2 kg.



## APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 2:** *Um astronauta, utilizando um dinamômetro, determina o peso de um corpo na Terra e na Lua, encontrando os valores 4,9 N e 0,8 N, respectivamente. Sendo a aceleração da gravidade na superfície da Terra  $9,8 \text{ m/s}^2$ :*

- a. A massa do corpo;*
- b. a aceleração da gravidade na superfície da Lua.*

## APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 3:** *Dois blocos A e B de massas iguais a 2kg e 3kg, estão apoiados numa superfície horizontal perfeitamente lisa. Uma força horizontal  $F$ , de intensidade constante  $F=10\text{N}$ , é aplicada no bloco A. Determine:*

- a. A intensidade adquirida pelo conjunto;*
- b. A intensidade da força que A aplica em B.*

## APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 4:** Três corpos A, B e C de massa  $m_a = 1\text{kg}$ ,  $m_b = 3\text{kg}$ ,  $m_c = 6\text{kg}$  estão apoiados numa superfície horizontal perfeitamente lisa. A força horizontal  $F$ , de intensidade constante  $F = 5\text{N}$ , é aplicada ao primeiro bloco A. Determine:

- a. A aceleração adquirida pelo conjunto;
- b. A intensidade da força que A exerce em B;
- c. A intensidade da força que b exerce em C

## APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 5:** *Dois corpos A e B de massas iguais a  $m_a = 2\text{ kg}$  e  $m_b = 4\text{ kg}$  estão apoiados numa superfície horizontal perfeitamente lisa. O fio que liga A a B é ideal, isto é, de massa desprezível e inextensível. A força horizontal  $F$  tem intensidade igual a  $12\text{ N}$ , constante, que puxa o bloco B. Determine:*

- a. A aceleração do sistema;*
- b. A intensidade da força de tração do fio.*

## APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 6:** *Uma força de 100 N quando aplicada sobre uma partícula A, produz aceleração de  $5,0 \text{ m/s}^2$ . A mesma força, aplicada sobre uma partícula B, produz aceleração de  $10 \text{ m/s}^2$ . Que aceleração seria produzida pela mesma força se as partículas fossem unidas?*

## APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 8:** *Dois blocos A e B, inicialmente em repouso, estão apoiados numa superfície horizontal, sem atritos. As massas dos blocos são, respectivamente, iguais a 12 kg e 18 kg. Estando aplicada, ao bloco A, uma força horizontal de intensidade igual a 60 N, determine:*

- a. A aceleração dos blocos;*
- b. A intensidade da força trocada entre A e B.*

## APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 9:** *Três blocos (A 1kg, B 1,5 kg e C 2kg) são ligados por fios ideais, a superfície de apoio é horizontal, com atrito desprezível, e a intensidade da força  $F$ , também horizontal é de 13,5 N. Determine:*

- a. A aceleração dos blocos;*
- b. As forças de tração nos fios.*



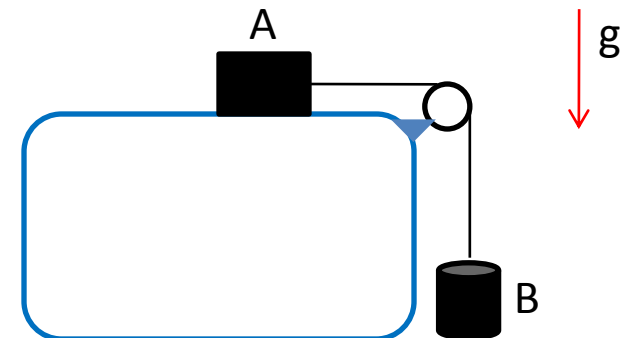
# APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 10:** O esquema mostra um arranjo experimental, no qual a superfície de apoio horizontal é perfeitamente lisa e o fio e a polia são ideais.

Dados:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $m_a = 14 \text{ kg}$  e  $m_b = 6 \text{ kg}$ .

Calcule:

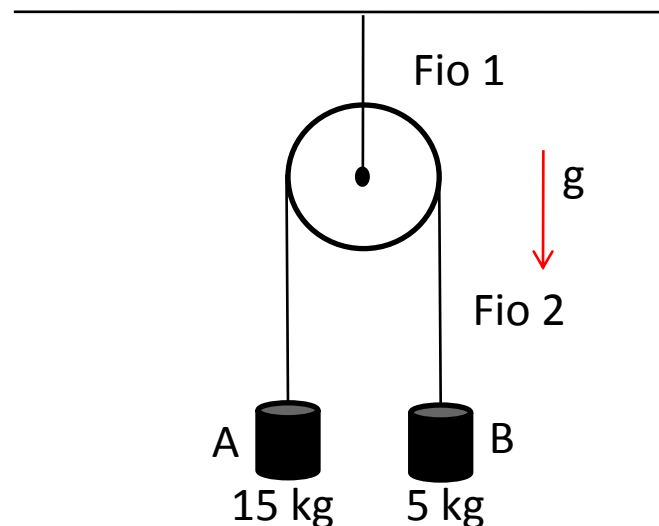
- a. A aceleração escalar dos corpos;
- b. A tração no fio.



# APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 11:** Supondo que a polia e os fios sejam ideais, calcule:

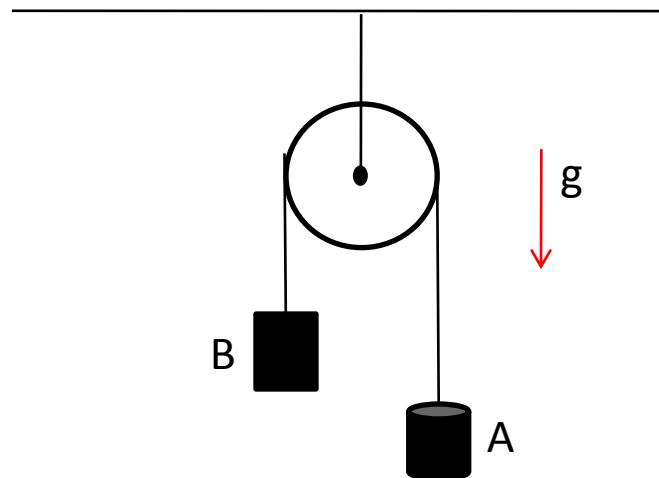
- a. A aceleração escalar dos corpos A e B;
- b. A tração no fio 2
- c. A tração no fio 1



# APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

**Exemplo 12:** No arranjo experimental da figura ao lado, os corpos A e B tem, respectivamente, massas iguais a 6 kg e 2 kg. Os fios e as polias tem massas desprezíveis. Não há atrito entre o fio e a polia. Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Determine:

- a. A aceleração do conjunto;
- b. As trações nos fios.



## APLICAÇÃO DE FÓRMULAS – LEI DE HOOKE

**Exemplo 14:** *Um corpo em equilíbrio, está pendurado na extremidade de uma mola ideal (de massa desprezível), como mostra a figura. A massa do corpo é de 6 kg e a constante elástica da mola, de 200 N/m. Dado  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule o comprimento da deformação da mola.*

